©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Der Sinus cavernosus der harten Hirnhaut.

(Mit 2 Tafeln.)

Von dem w. M. Prof. **K. v. Langer.**

Um die Gestaltung und selbst die Verbindungen der Sinus untereinander kennen zu lernen, genügen die gewöhnlichen Darstellungsweisen nicht, man muss auch Abgüsse der Räume benützen, welche man sich entweder durch Corrosion der injicirten Präparate mittelst Säuren, oder auch bei Erhaltung der Knochen durch Maceration im kalten Wasser verschaffen kann. Zur Injection kann man gut erstarrende Harzmassen, aber auch Celoidin verwenden.

Wie ich mich alsbald zu überzeugen Gelegenheit hatte, müssen zur Untersuchung der Sinus, insbesondere der an der Schädelbasis gelegenen, auch Köpfe junger Individuen, auch Neugeborner verwendet werden, weil später, im Mannesalter, insbesonders im höheren Alter, die feiner angelegten Venenkanäle ganz allgemein sinuös werden, mitunter sogar durch Confluenz grössere Räume bilden, welche nicht mehr der ursprünglichen Anlage entsprechen.

Einen kleinen Beitrag zur Kenntniss der Sinus transversi und ihres Überganges in die innern Jugularvenen habe ich bereits in den akademischen Berichten[1] veröffentlicht, diesfalls sollen die Sinus der Schädelbasis, insbesonders der Sinus cavernosus den Gegenstand der Darstellung abgeben.

Obgleich die Sinus cavernosi bereits Fallopia bekannt waren, so sind sie doch erst genauer von Vieussens[2] und zwar als Receptacula sellae equinae lateribus apposita beschrieben

---

[1] 1884 Band 89.

[2] Neurographia. L. I. cap. 2.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

worden. Er schildert sie als in der Dura mater eingeschlossene Höhlen, in welche die (allerdings erst später so benannten) Sinus petrosi superiores et inferiores eintreten und durch Kanäle, welche um die Hypophyse herumgehen, miteinander communiciren. In diese Höhlen versetzt er die Carotis cerebralis, den ersten Ast des Trigeminus und die augenbewegenden Nerven. Bei jenen Thieren, welche ein carotisches Wundernetz besitzen, sei dasselbe auch in diesen Räumen enthalten.

Diese Darstellung der Sinus cavernosi blieb nicht ohne Widerspruch und zwar von Seite Ridley's,[1] welcher nach Injectionspräparaten nur die Anwesenheit eines schmalen von der Dura mater und der Carotis gebildeten Kanales zugeben wollte, welcher mit dem der anderen Seite verbunden, sich ringförmig um die Hypophysis abschliesst. Das, was Ridley als Sinus circularis beschreibt, besteht somit aus den heute so benannten Sinus intercavernosi und aus den (medialen Antheilen der) Sinus cavernosi; die Existenz eines eigenen Sinus cavernosus erkennt er also nicht an. Die von Vieussens als Einlagerungen in die Receptalula verzeichneten Nerven befinden sich nach Ridley in kleinen von Fortsetzungen der harten Hirnhaut gebildeten Hüllen.

Die Bezeichnung Sinus cavernosus scheint von Winslow herzurühren,[2] welcher angibt, dass darin eine spongiöse oder cavernöse mit Blut erfüllte Substanz enthalten sei, ähnlich jener der Milz oder der cavernösen Körper des Penis und der Urethra.

Den gangbaren Darstellungen zufolge ist der Sinus cavernosus ein unregelmässig begrenzter Raum, welcher von Balken durchzogen sich insbesondere an Durchschnitten als ein System von zusammenhängenden Lücken darstellt; je zahlreicher also die Balken, desto mehr ist der Raum zerlegt und eine desto grössere Ähnlichkeit zeigt er mit einem Corpus cavernosum. Dieser Befund ist aber gewiss kein allgemeiner, mindestens nicht beim Erwachsenen, insbesonders nicht im höheren Alter. Da ist die Anzahl der Balken eine geringe und in Folge dessen stellt der Sinus eine grösere Lacune dar, zum Unterschiede von

---

[1] Anatomia Cerebri C. V.

Exposition anatomique. Traité de la teste 46,

dem Befunde beim Kinde, denn da findet sich bei Eröffnung des Sinus nie ein grösserer Raum, vielmehr ein von zahlreichen Balken durchsetztes sinuöses Gewebe.

Der Unterschied in dem Befunde tritt alsbald deutlich hervor, wenn man an entkalkten Objecten frontale Durchschnitte anfertiget. Fig. 1 ist die Abbildung eines solchen mitten durch die Sella geführten Durchschnittes von einem älteren Individuum. Da findet sich in der That ein grösserer gemeinsamer Raum, der nur von Andeutungen weniger Bälkchen durchzogen ist, welche an der Carotide haften, dagegen zeigt sich an dem gleichen Durchschnittsobjecte von einem Kinde, Fig 3, kein grösserer Raum, sondern statt dessen finden sich zahlreiche durch anastomosirende Bälkchen abgegrenzte, verschieden grosse Lücken, und ist die Carotide mitten in das Balkengewebe eingesponnen.

Daraus dürfte sich schon ergeben, dass die Gestaltung des Sinus, wie sie sich beim Erwachsenen zu finden pflegt, keine ursprüngliche ist, sondern eine erst später und zwar durch Ausbuchtungen und theilweise Confluenz von kleineren Gefässräumen zu Stande gekommene. Es scheint sich da also der Fall zu wiederholen, wie er am Sinus longitudinalis von mir nachgewiesen worden ist, denn daselbst bekommen die aus den Knochen und aus der Dura mater kommenden Venen auch erst mit den Jahren jene sinuösen Ausbuchtungen,[1] welche mehr oder weniger hochgradig ausgebildet constant am Scheitel des Erwachsenen neben dem Sinus longitudinalis, längs dem Abgange der Sichel vom Schädeldache vorkommen.

Die somit kaum zu bestreitende Ähnlichkeit des Sinus cavernosus mit einem Corpus cavernosum festgehalten, handelt es sich um ein venöses Netz, welches beim Kinde, also ursprünglich, rein als solches angelegt ist, später aber durch Confluenz sinuös wird. Um nun den Nachweis für das Vorhandensein eines Netzes zu liefern, müssen Abgüsse desselben, also Corrosionspräparate angefertiget werden.

Corrosionen des Sinus Erwachsener führen dem Gesagten zufolge nicht zum Ziele. Die Abgüsse gliedern sich allerdings

---

[1] Siehe meine Abhandlung über die Blutgefässe der Knochen des Schädeldaches. Wiener akadem. Denkschriften 1877.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

mitunter in bald abgeplattete, bald gerundete Balken, welche auch unter einander zusammenhängen, aber die reguläre Gestaltung eines Netzes lässt sich daran nur schwer erkennen.

Anders aber an kindlichen Objecten, welche auch für den Injectionserfolg insoferne günstiger sind, als schon wegen des kleineren Umfanges des Gegenstandes mit einem Male eine vollständige Injection zu erwarten ist. Gelungene Corrosionspräparate legen daher auch das Netz des Sinus cavernosus in seiner vollen Ursprünglichkeit und Reinheit frei und gestatten auch die den Zu- und Abfluss vermittelnden Venen genauer zu untersuchen. Fig. 5. Zweimal ist es sogar gelungen mit Celoidin injicirte Objecte derart corrodirt zu bekommen, dass daran der ganze mit dem Sinus cavernosus in Zusammenhang stehende Venencomplex erhalten geblieben ist.

Was an solchen Präparaten zunächst auffällt, ist, dass der Keilbeinkörper und der ganze Clivus, also alle den Wirbelkörpern entsprechenden Theilstücke der Schädelbasis oberflächlich von dichten venösen Netzen überlagert sind, mit Ausnahme des freien Randes der Sattellehne, Fig. 5 L., welche stets frei bleibt, sammt ihrem Processus clinoidei.

An diesen Netzen kann man eine oberflächliche Lage unterscheiden, welche aus feineren, in nicht zu engen Maschen zusammentretenden Gefässröhrchen besteht, und sich von der Seite des Sattels flächenartig ausgebreitet, allenthalben verfolgen lässt, besonders in das Tentorium entsprechend seinen Ansätzen an der Sattellehne; es begleitet aber auch in kleineren Partien die beiden Sinus petrosi selbst die Sinus intercavernosi und verbreitet sich in der fibrösen Bedachung der Sinus Meckelii für das Ganglion des Trigeminus.

In diese oberflächliche Lage des Netzes ist der Nervus oculomotorius mit dem Trochlearis während seines ganzen Verlaufes bis zur Augenhöhlen-Fissur eingebettet.

Überlagert von diesem feineren Netze findet sich ein aus dicken Gefässen bestehendes, unmittelbar an den Knochen angeschlossenes Netz, in welches die zuleitenden Venae ophthalmicae, zumeist auch der Sinus sphenoparietalis eingehen und die ableitenden, bald als Anastomosen, bald als Emissarien oder auch als Sinus bezeichneten grösseren Venen hervorgehen.

Dieses tiefere, gröbere Netz ist es, welches den Sinus cavernosus darstellt, welchen man daher seiner ursprünglichen Gestaltung entsprechend als Plexus cavernosus bezeichnen kann. Fig. 5.

Es lässt sich nach Abtragung der feineren Netzlage, oder auch ohne weiteres an der unteren, dem Knochen zugewendeten Seite eines Corrosionspräparates constatiren, dass die Stämmchen der Venae ophthalmicae, ob einfach oder doppelt, gleich nach ihrem Durchtritte durch die oberen Augenhöhlenfissuren sich in Äste zerlegen und getheilt in den Plexus cavernosus eingehen, woraus meistens in unmittelbarer Folge von Ästen und Zweigen der eingetretenen Venen (gewöhnlich auch der Vena sphenoparietalis) die Wurzeläste der austretenden Venen hervorgehen, derart, dass sich kleine Zweige der Venae ophthalmicae nicht nur direct in den die Hypophyse umlagernden Plexus, sondern auch in das Emissar des ovalen Loches und in den Sinus petrosus inferior verfolgen lassen.

Fasst man also den Sinus cavernosus als eine eigene Gefässformation auf, so lässt er sich, entsprechend seiner ursprünglichen Anlage als ein (bipolares) Wundernetz bezeichnen. Wie es scheint, ist die innerhalb des Netzes eingelagerte Carotide noch von einem feinen Netze umlagert.

Rücksichtlich der zu- und ableitenden Venen des Plexus cavernosus sind noch einige Bemerkungen nachzutragen.

Anlangend die Venae ophthalmicae muss hervorgehoben werden, dass zwar ihr Stamm nach Aufnahme aller ihrer Äste ein immerhin grösseres Caliber erreicht, ohne jedoch eine sinuöse Erweiterung zu bilden. Die von Sesemann[1] beschriebene und abgebildete Verengerung des Venenstammes, bei seinem Übergange in den cavernösen Sinus, dürfte gerade nur die Stelle bezeichnen, wo der Stamm innerhalb des die Augenhöhlenfissur verstopfenden fibrösen Gewebes sich wieder in das Sinusgeflecht aufzulösen beginnt. Fig. 5. V. o. Es vereinigen sich aber nicht immer alle Augenvenen in einem Stamme, es gibt deren oft genug zwei, vielleicht sogar drei Stämmchen, welche ich alle wieder verzweigt in das cavernöse Netz übergehen sah.

---

[1] Archiv für Anatomie. 1869.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Bemerkenswerth ist ein, bisher wie ich glaube noch nicht beobachtetes, Netz Fig. 7, welches an die Orbitalfläche des grossen Keilbeinflügels angelagert ist und von zwei Wurzelästen der Vena ophthalmica eingeschlossen wird. Ich traf es an zwei gelungenen Corrosionspräparaten von Objecten Neugeborner und an einem sehr gut venös injicirten Kopfe eines zwei Jahre alten Kindes. Es besteht aus dickeren von den Ästen der Vena ophthalmica abgehenden Röhrchen, welche in engere Maschen verflochten sind, es läuft nach vorne mit dünneren nur locker verflochtenen Röhrchen allmälig aus, erstreckt sich rückwärts bis an die beiden Augenhöhlenfissuren und steht da mit den ebenfalls netzförmig verflochtenen Venen der Fissura pterygopalatina in Verbindung, wodurch auch ein Zusammenhang des ganzen Complexes der Venen der Augenhöhle und des cavernösen Sinus mit den Nasenvenen hergestellt wird.

Ich zweifle nicht, dass dieses dreieckig gestaltete Netz einem sinuösen Netze entspricht, welches, wie später beschrieben werden soll, sich in der Augenhöhle der Wiederkäuer findet.

Das Emissar des Foramen ovale, Fig. 5 E, besteht aus zwei oder drei grösseren Röhrchen, welche theils direct aus Vertheilungen der Vena ophthalmica hervorgehen, theils durch Zusammentreten von Röhrchen des cavernösen Netzes gebildet werden. Die Venen dieses Emissars übergehen bekanntlich ausserhalb der Schädelhöhle in den Plexus pterygoideus, welcher nach aussen zu mittelst mehreren Stämmchen in die Vena facialis posterior eingeht. Der Plexus pterygoideus umgibt allenthalben den Nervus inframaxillaris und begrenzt sich, wie ich an Corrosionspräparaten sehe, mittelst eines feinen engmaschigen Netzes, welches an die mediale Seite des Nerven zu liegen kommt und daher auch das Ganglion oticum überlagert. Diesen Emissarvenen und ihrem Plexus kommt am sichersten bei, wenn man, wie Nuhn empfielt, zur Injection den Sinus petrosus superior benützt.

Die als Sinus intercavernosi, Fig. 5 *S. ic.*, beschriebenen anastomatischen Venen zwischen den beiden cavernösen Sinus sind nur Theile eines flächenartig ausgebreiteten Netzes, welches die ganze Sattelgrube auskleidet und körbchenartig die Hypophyse in sich aufnimmt. Das Netz besteht aus dickeren durch

kleine Längsspalten von einander geschiedenen Röhrchen, welche sich dem Keilbeinkörper eng anschliessen und aus demselben einen diploëtischen Zweig aufnehmen. Stückchen feinerer Röhrchen deuten auf Gefässe, welche aus der Hypophyse in dieses Netz eingehen. Dass in die gröberen Antheile des Netzes innerhalb der Sattelgrube einige periphere Zweige der Vena ophthalmica direct eingehen, und dass Wurzelzweige beider Sinus petrosi daraus hervorgehen, wurde bereits hervorgehoben.

Das den Clivus bekleidende und die beiden Sinus petrosi inferiores verbindende venöse Netz, Plexus basilaris (Virchow) ist beim Kinde ganz rein ausgebildet, besteht aus zwei Lagen verstrickter Gefässe einer oberflächlichen mit feineren Gefässen und einer tieferen mit dickeren Röhren. Während sich der ganze Gefässcomplex unten bis nahe an die Kranzvenen des Hinterhauptloches fortsetzt, endigt es, wie schon angegeben, scharf begrenzt unterhalb des Randes der Sattellehne. Beim Erwachsenen ist der von diesem Netze bekleidete Theil des Clivus oft ganz eingesunken, meistens auch usurirt. Dies kommt, wie schon Virchow[1] gezeigt hat, von einem Gewebe, dessen Grundlage ein sinuöses Venengeflecht bildet. Es verhält sich mit diesem Gewebe gerade so, wie mi dem Sinus cavernosus. Die Venen, ursprünglich als distinctes Netz angelegt, werden mit den Jahren durch Ausbuchtungen sinuös und durch Confluenz zu einer mehr oder weniger ausgedehnten gemeinsamen Lacune vereinigt, welche dann nur von fibrösen Bälkchen durchsetzt wird.

Als Ausläufer des Sinus cavernosus wäre auch der Sinus patro-occipitalis inferior (Trolard) zu erwähnen, auf den bereits Englisch[2] aufmerksam gemacht hat; es ist dies ein nicht grosser venöser Kanal, welcher im Foramen lacerum anticum gemeinschaftlich mit dem Plexus caroticus aus dem Sinus cavernosus hervorgeht und äusserlich längs der Fuge zwischen der Pyramide und dem Basilartheile des Hinterhauptbeines herabzieht. Ich sah ihn an Corrosionspräparaten von Erwachsenen und Kindern mit dem Plexus nervi hypoglosi zusammengehen und sah an ihm Gefässästchen haften, welche Zeugniss abgeben,

---

[1] Entwicklung des Schädelgrundes. pag. 48.
[2] Wiener akadem. Berichte 1866.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

dass er auch von der unteren Fläche der Basalstücke des Schädels Blut sammelt, wahrscheinlich aus einer lockeren Netzformation, wie eine ähnliche auch an der vorderen Fläche der Halswirbel vorhanden ist.

Dass auch eine kleine Vene die Carotide durch ihren knöchernen Kanal in der Pyramide begleitet, wusste bereits Burdach,[1] dass aber die Arterie von einem venösen Plexus umsponnen wird, hat erst Rektorzik[2] dargethan. Dieser Plexus venosus caroticus Fig. 6 geht ebenfalls aus dem Sinus cavernosus hervor, bildet in Foramen lacerum eine Art Trichterchen und schliesst sich dann röhrenartig der Carotide an. Mittelst eines Venenstämmchens setzt er sich mit der Jugularvene in Verbindung. Er hat für die im Caliber veränderliche Carotide ganz dieselbe Raum begleichende Bedeutung wie z. B. das Netz des ebenfalls von knöchernen Wänden umgebenen Thränennasenkanals. Das Netz bildet also im kleineren Massstabe eine Fortsetzung des Plexus cavernosus.

Es drängte sich die Frage auf, ob das die Arterie umgebende cavernöse Netz schon da endiget, wo die Carotide frei in den Subarachnoidealraum eintritt. An einem gelungenen Corrosionspräparate von einem Kinde traf ich nämlich auf dem freien Theile der Carotis Spuren von Gefässchen, welche aus dem Plexus cavernosus hervorgingen und sich bis über den Abgang der Ophthalmica erstreckten. Genaues konnte ich allerdings nicht ermitteln, doch scheint es mir nicht unwahrscheinlich zu sein, dass solche Gefässchen in der Wand der Carotide, als Vasa vasorum vorhanden sind.

Noch handelt es sich um die Lagebeziehungen der an den Sinus angeschlossenen Carotis und der Augennerven.

Anlangend die Situirung der Carotide, so lässt sich allerdings sagen, dass sie von Venenräumen umgeben ist, wie aber Durchschnittspräparte zeigen, so liegt sie nicht ganz frei, nicht einmal in dem geräumigen Sinus des Erwachsenen, sondern angeschlossen an die laterale Sinuswand, Fig. 1, und kommt

[1] Gehirn Band II. p. 181.

[2] Wiener akademische Berichte 1858.

erst am Processus inclinatus anticus näher an den Keilbeinkörper zu liegen. Die Ansicht Sappey's, dass sie medial von einer eigenen, den Sinusraum auskleidenden Membran überzogen ist, kann ich bestätigen.

Beim Kinde aber, Fig. 3, ist die Carotide in das dichte Balkengewebe eingesponnen, welches die netzförmig verstrickten Venenwände beistellen. Auch da liegt sie anfangs näher an der lateralen, als an der medialen Sinuswand, so dass sie doch eigentlich wieder nur medianwärts von Venenräumen, mindestens den grösseren umgeben ist; höher hinauf gekommen, entfernt sie sich allerdings wieder von der lateralen Sinuswand und damit auch vom Nervus abducens.

Betreffend die Nerven, welche durch die Fissur in die Augenhöhle ziehen, lässt sich sagen, dass sie alle in die laterale Wand des Sinus eingebettet verlaufen, in Abständen von einander, welche sich im Zuge nach vorne verändern. Im Querschnitte der Hypophyse Fig. 1, hat sich der Trochlearis bereits dem Oculomotorius angeschlossen, liegt aber noch unterhalb desselben; der Trigeminus ist bereits derart getheilt, dass der Ophthalmicus an die Seite der Carotis und des Abducens, der Querschnitt des Supramaxillaris aber schon tiefer zu liegen kommt, erst dahin, wo der Sinus seinen Abschluss gefunden hat, von dem er nur durch eine dünne Membrane geschieden ist. Das Lageverhältniss ist im wesentlichen beim Kinde, Fig. 3, und Erwachsenen das gleiche, nur rücksichtlich des Abducens besteht eine kleine Verschiedenheit, welche darin besteht, dass er im Querschnitte der Hypophyse beim Kinde unterhalb und etwas weiter von der Carotide abliegt.

Beim Eintritte in die Orbitalfissur, nachdem die Carotide den Sinus bereits verlassen hat, concentriren sich die Nerven, indem alle vier an den kleinen Keilbeinflügel herantreten. Fig. 2, 4. Sie liegen da über den grösseren Augenvenen; der Trochlearis ist bereits an die obere Seite des Oculomotorius gekommen, welcher ringsum von Fettklümpchen umgeben ist. In einem, dem Foramen opticum entsprechend geführten Querschnitte sind bereits einige Abzweigungen der Nerven sichtbar.

Es ist kaum daran zu zweifeln, dass das an gelungenen Corrosionspräparaten von Kindern wahrnehmbare oberflächliche Netz des Plexus cavernosus innerhalb der dicken lateralen Wand

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

des Sinus untergebracht ist und die daselbst verlaufenden Nerven umgibt; vom Oculomotorius wurde diese seine Lagerung in dem Netze bereits hervorgehoben. Ob nun dieses Netz, als Bestandtheil des Plexus cavernosus zu betrachten sei, oder als ein bereits der Dura mater eigenthümliches, ändert nichts an dem Thatbestande der Continuität dieses mit dem tieferen Netze, woraus sich wieder die Erscheinung erklären dürfte, welche man bei Injectionen des cavernösen Sinus Erwachsener stets wahrnehmen kann, dass sich nämlich Ausbuchtungen des Sinus zwischen die Nerven hineindrängen, wobei man daran denken kann, dass auch dieses Netz mit der Zeit sinuös wird.

Dass die Sinus auch an anderen Orten mit der Zeit Veränderungen erfahren, lässt sich auch an den Sinus in der hinteren Schädelgrube darthun. Es findet sich nämlich bei Embryonen und selbst noch bei Neugeborenen die untere, aus Knorpeln hervorgegangene Hälfte der Hinterhauptschuppe innen von einem groben, dichten Venennetze überlagert, welches von verschieden angeordneten auch netzförmig untereinander verbundenen grösseren Venenkanälen durchzogen wird. Diese beziehen das Blut in der Gegend des Sinus confluens, aber auch aus dem dichten Netze und ziehen gegen den Ursprung der Jugularvene zum Drosselloche herab. Dass aus diesen Venenkanälen die Sinus occipitales hervorgehen, ist nicht zweifelhaft, aber die ganze Anlage der Venen hat sich während des Wachsthums durch so manche stellenweise bis zur Schrumpfung einhergehende Verengerung von Kanälen wesentlich vereinfacht. Aus dieser ursprünglich netzförmigen Anlage dieser Venenformation, erklären sich auch die wohlbekannten Varietäten des Sinus occipitalis. Eine bemerkenswerthe Anordnung dieses Sinus fand ich bei einem Neugeborenen: es haben nämlich diese Kanäle mit mehreren Wurzelästen den grössten Theil des Blutes aus dem horizontalen Theile des Sinus transversus aufgenommen, so dass in Folge dessen die Flexurae sigmoideae dieses Sinus beiderseits bis mindestens auf die volle Hälfte des Calibers der Sinus occipitales geschrumpft waren.

Der Nachweis eines venösen Netzes an der Seite des Türkensattels erinnert an den von Galen auch dem Menschen zuge-

schriebenen Plexus retiformis (später als Rete mirabile bezeichnet), in welchen an der Seite der Hypophyse die Carotis zerfallen sollte. Da Galen auch diesem Netze, wie dem innern Plexus des Gehirns die Erzeugung des Spiritus animales zugeschrieben hatte, so wird es begreiflich, warum dieses Netz noch im 17. Jahrhundert eifrig besprochen worden ist und nicht vollends aufgegeben werden wollte, obgleich bereits Vesal dagegen Einsprache erhoben und Willis ausführlich dargethan hatte, das dieses arterielle Wundernetz nur ein Thierbefund ist, doch aber wieder kein allgemeiner, sondern nur gewissen Thieren eigenthümlich zukommender insbesondere Wiederkäuern.[1]

Mit Rücksicht auf das Vorhandensein eines Rete mirabile arteriosum der Hirnarterie bei Wiederkäuern ergibt sich zunächst die Frage, wie sich bei diesen Thieren der Sinus cavernosus verhält, und dann die Frage, in welchem topographischen Verhältnisse die beiden Gefässsysteme an der Seite des Keilbeinkörpers zu einander stehen. Zur Beantwortung dieser Fragen benützte ich Präparate von Lammsköpfen.

In aller Kürze sei vorerst errinnert, dass das Rete mirabile arteriosum bei diesem Thiere, Fig. 8. rechts, unter Concurrenz mehrerer Arterien zu Stande kommt, nämlich eines Zweiges aus der Art. maxillaris interna, welche durch das Foramen ovale in den Schädel eintritt und eines zweiten Astes, welcher durch die obere Augenhöhlenfissur an den Keilbeinkörper gelangt. Das Netz besteht aus einem Convolut von Zweigen, welches einen walzen-

[1] Das Fehlen dieses arteriellen Wundernetzes, gerade beim Menschen, musste wohl Willis eine andere Anschauung über die Bedeutung desselben aufnöthigen; er konnte es nicht mehr als Quelle der Spiritus animales betrachten. Ausgehend von der allerdings richtigen Vorstellung, dass durch den Zerfall des Arterienstammes in zahlreiche gewundene Zweige, der Blutstrom in demselben verlangsamt werden müsse, glaubte er die Bedeutung des Netzes darin suchen zu sollen, dass dasselbe bei jenen Thieren, welche den Kopf geneigt tragen, und ein schwächeres (imbecillius) Gehirn haben, desshalb nothwendig sei, weil sonst der rasche Blutstrom das Gehirn leicht überladen und die Spiritus animales verderben könnte. Wenn nun, wie noch manche angenommen haben, das Wundernetz auch beim Menschen zu finden sei, so meint er: Hoc in ejusmodum solum hominibus locum habere, qui exporrecta indole, omnique animi impetu et ardore destituti, jumentis hebetioribus fortitudine et sapientia parum praestant. (Cerebri anatome Cap. VIII.)

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

förmigen Körper darstellt, der in einer tieferen, dem Sulcus caroticus des Menschen entsprechenden Furche liegt und sich bis an die Augenhöhle ausdehnt. Ausser der eigentlichen Hirnarterie gehen aus diesem Rete noch einige kleine Zweige ab, welche sich an und im Hintergrunde der Augenhöhle vertheilen.

Erwähnt sei noch das gleichfalls bekannte kleine dreieckige Netz in der Augenhöhle dieser Thiere, Fig. 8 rechts, welches von der Arteria ophthalmica oberhalb des Grundmuskels des Augapfels gerade da gebildet wird, wo die Arterie über den Opticus wegschreitet. Aus dem lateralen Rande des Netzes geht die Arteria ethmoidalis hervor, gebildet zu einem Theile aus Zweigen, die in unmittelbarer Folge aus dem Stamme hervorgehen, zu einen andern Theile aus Zweigchen, welche in dem Netze wurzeln; bei ihrem Zuge zum Foramen ethmoidale begrenzt diese Arterie vorne das Netz. Aus dem medialen Rande des Netzes entsteht ein Stämmchen, welches die Arteriae ciliares und kleine Muskelzweige abgibt.

Fasst in gleicher Weise wie die Hirn- und Augenarterien sind auch die entsprechenden Venen in Wundernetzbildungen einbezogen.

Das den Stämmchen der Hirnarterie entsprechende dichte Netz, Fig. 8 links, vertritt den Sinus cavernosus es ist mit dem arteriellen Netze gleichfalls an der Seite des Sattels gelegen und in die bereits erwähnte Knochenrinne (Sulcus caroticus des Menschen) eingetragen. Es besteht aus kurzen dicken gewundenen und eng verflochtenen Röhrchen, in welche sich die Venae ophthalmicae auflösen.

Der grössere Stamm der Augenvenen kommt von der medialen Orbitalwand, zieht in fast querer Richtung zwischen dem oberen geraden und dem Grundmuskel des Auges gegen die laterale Orbitalwand und nimmt daselbst einen grösseren von der Thränendrüse herkommenden Zweig auf, welcher über dem Augapfel verläuft. Der so gebildete Stamm schlingt sich lateralwärts um den Nervus opticus herum nach unten, wo er einen kleineren unterhalb des Augapfels sich bildenden Zweig aufnimmt. Man könnte diese grössere Augenvene auch als obere bezeichnen, zum Unterschiede einer zweiten, kleineren, welche sich in der Gegend der medialen und unteren Augenhöhlenwand zusammen-

setzt. Diese Vene geht dicht neben der oberen, doch aber selbstständig in den Plexus an der Seite des Türkensattels ein.

In den nach hinten und medianwärts offenen Winkel, welchen die querlaufende obere Vene mit ihrem lateralen oberen Aste darstellt, befindet sich in gleicher Lage, wie die des arteriellen Netzes ein grösseres gleichfalls dreieckiges venöses Netz, Fig. 8 links, zusammengesetzt aus gröberen kurzen engmaschig sich verstrickenden Röhrchen. Diese Bestandtheile des Netzes gehen theils direct aus dem Stamm, theils aus seinem Aste hervor, und alle Röhrchen gehen wieder in den Hauptstamm nahe am Foramen opticum zusammen. Auch die untere Vene besitzt netzförmige Anhänge, so dass der Opticus ringsum von venösen Netzen umgeben ist.

Dass die venöse Netzformation der Wiederkäuer, welche an der Seite des Türkensattels liegt, dem lacunären Sinus cavernosus des erwachsenen Menschen entspricht, daran kann nicht gezweifelt werden, um so weniger, als sich in dem Plexus cavernosus des Kindes eine Übergangsstufe von der Netzform desselben in die lacunäre Form vorfindet. Es lässt sich daher schon die Annahme rechtfertigen, dass die Netzform des Sinus cavernosus ganz allgemein die ursprüngliche ist.

Auch möchte ich das an der lateralen Orbitalwand beim Menschen (Kinde) gelegene venöse Netz als eine Bildung betrachten, welche dem venösen Augenhöhlennetze der Wiederkäuer entspricht, dasselbe allerdings nur in einfacher Form wiederholend.

Hiermit würde sich die erste Frage nach dem Verhalten der Venen des cavernösen Sinus bei Wiederkäuern beantworten. Anlangend die zweite Frage, wie sich die beiden an der Seite des Türkensattels gelegenen Wundernetze, das arterielle der Hirnarterien und das venöse des Sinus cavernosus topographisch zu einander verhalten, darüber geben die Präparate dahin Aufschluss, das sich beide Netze gegenseitig durchflechten, Fig. 8, also so in einander geschoben sind, dass sie zu einem Ganzen zusammengehen, welches annähernd cylindrisch gestaltet, den Sulcus caroticus vollständig ausfüllt.

In gleicher Weise durchsetzen sich auch die beiden Netze in der Augenhöhle, ohne aber die flächenförmige Ausbreitung aufzugeben.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Zur Bestätigung der Annahme, dass die Plexusbildung des Sinus cavernosus die ursprüngliche Anordnung dieser Venenformation sei, beziehe ich mich noch auf den Befund bei der Katze.

Das arterielle Wundernetz., welches bei diesem Thiere an der Seite des Türkensattels gelegen ist, und von der Kopfarterie mit ihren Abzweigungen dargestellt wird, unterscheidet sich nicht nur darin von dem beim Schafe, dass seine Astfolge eine ärmere ist, sondern auch darin, dass sich die Zweigchen longitudinal, fast parallel an einander reihen, während sich beim Schafe die Zweige gewunden durcheinander flechten. Die Venenformation, welche bei der Katze den Sinus cavernosus darstellt, ist gleichfalls ein Netz, dessen Gefässe in mehr länglichen Maschen anastomosirend sich zwischen die arteriellen Zweige einschalten. Im Ganzen also eine Wiederholung des Befundes beim Schaf, nur in einfacherer Form.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Sinus cavernosus des Erwachsenen im Durchschnitte durch die Hypophysis cerebri.

C) Art. carotis.
H) Hypophysis cerebri.
a) Nerv. abduceus,
o) Nerv. oculomotorius,
t) Nerv. trochlearis.
tr. 1 Nervi trigemini ramus primus.
tr. 2 Nervi trigemini ramus secundus.

2. Schnitt durch die Fissura orbitalis superior. Opt. Nervus opticus, *a; o, t., tr. 1, tr.2,* wie oben.
f) Fettklümpchen

3. Sinus cavernosus des Kindes im Durchschnitte durch die Hypophysis cerebris.
C. a, o, t, tr. 1, tr. 2, wie oben.

4. Schnitt durch den Processus inclinatus anterior,
o, t. tr. 1, tr 2, wie oben.

Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; Naturhistorisches Museum Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 1.

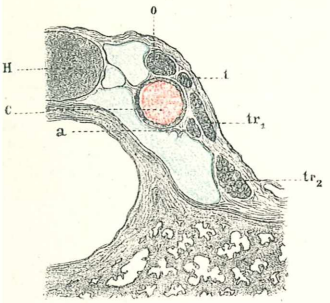


Fig. 2.

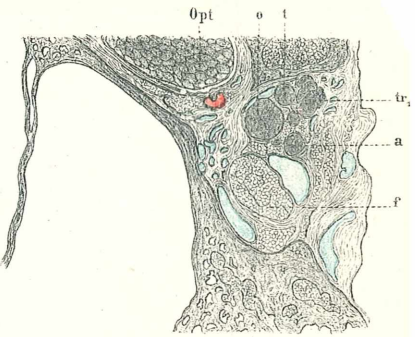


Fig. 3.

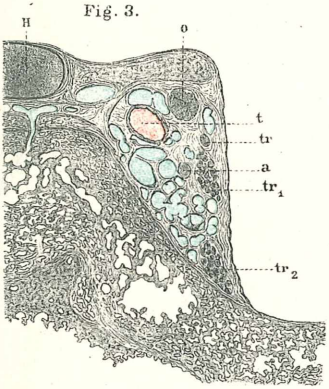


Fig. 4.

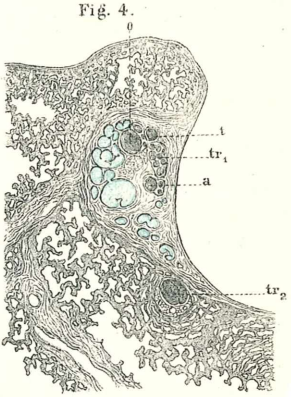
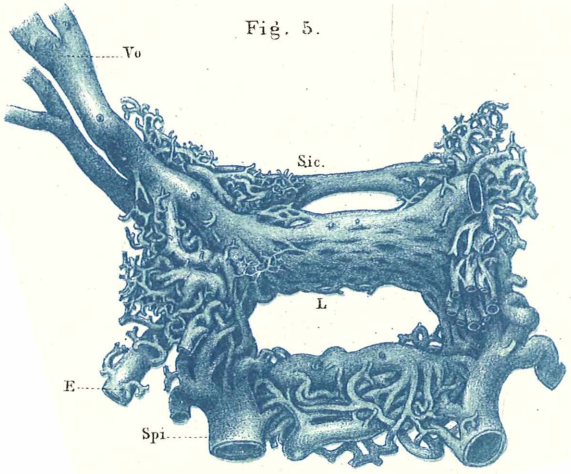


Fig. 5.



v. C. Henning K. k. Hof u. Staatsdruckerei

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Classe XCI. Bd. III. Abth. 1885.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 6.

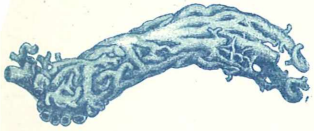


Fig. 7.

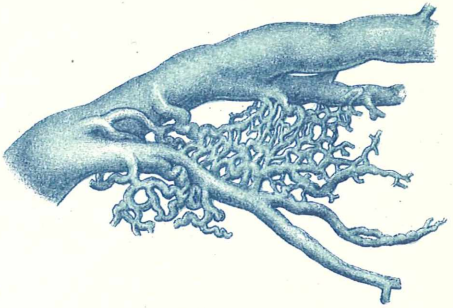
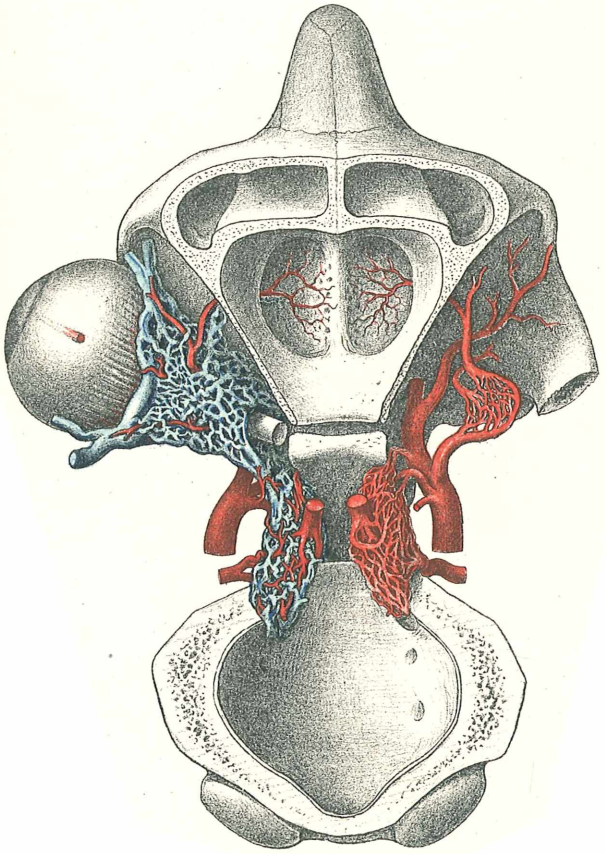


Fig. 8.



Gez. u. lith. v. C. Henning

K. k. Hof. u. Staatsdruckerei

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 5. Untere Ansicht eines Corrosionspräparates des Sinus cavernosus und seiner Zu- und Abflüsse vom Kinde.

V. o. Vena ophthalmica superior et inferior.

S. ic. Sinus intercavernosi.

E. Emissarvenen, welche durch das Foramen ovale in den Plexus pterygoideus übergehen.

S. p. i. Sinus petrosus inferior.

L. Lücke für die Sattellehne.

Die Ausführung der feineren Gefässe etwas schematisch gehalten.

6. Plexus venosus caroticus.

7. Plexus venosus orbitalis an der lateralen Orbitalwand, gebildet durch die Venae ophthalmicae; von einem zwei Jahre alten Kinde.

8. Schädelbasis eines jungen Schafes; rechterseits mit dem Wundernetze der Hirnarterien und der Arteria ophthalmica; linkerseits mit dem Wundernetze des Sinus cavernosus und dem venösen Orbitalnetze: beide Netze durchzogen von den Zweigen der entsprechenden arteriellen Wundernetze.

Die Figuren 1. bis 7. etwas vergrössert.